

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-271081

(43)Date of publication of application : 05.10.1999

(51)Int.Cl.

G01C 21/00

G08G 1/0969

G09B 29/10

(21)Application number : 10-076039

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 24.03.1998

(72)Inventor : HASHIMOTO KOICHI

ISHITOMI YUJI

TAKAGI MASAKI

DANNO TOSHIHIKO

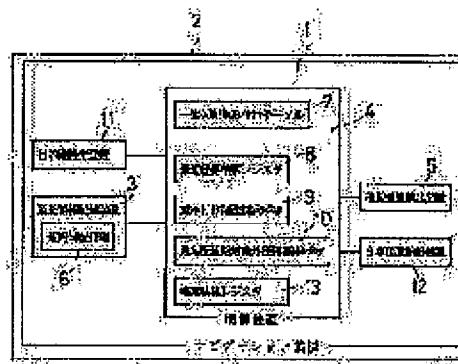
KATSUNO MASAYUKI

(54) NAVIGATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To retrieve a proper route according to weight loaded on a vehicle.

SOLUTION: In a navigation device 1, a route to a destination set by a destination setting device 11 is retrieved based on map data stored in a road information storing device 3 by a controller 4. The route selected as the result of the normal shortest route retrieval is stored in a shortest route retrieval register 8. When weight detected by a load weight detecting device 5 is a prescribed value or more, the controller 4 operates a steep slope road exclusion route retrieval by excluding a road having ascending slope, which is a prescribed value or more as an object to be retrieved by referring to road slope information 6 from the map data, and stores the result in a steep slope road exclusion route retrieval register 10. Then, weighted route retrieval is operated by considering weight and slope by referring to a constant slope weighting table 7, and the retrieved result is stored in a weighted route retrieval register 9. The stored contents are compared, and the smaller stored content is selected as the result of the route retrieval.



(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-271081

(43)公開日 平成11年(1999)10月5日

(51)IntCl⁶
G 01 C 21/00
G 08 G 1/0969
G 09 B 29/10

識別記号
F I
G 01 C 21/00
G 08 G 1/0969
G 09 B 29/10

G
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平10-76039

(22)出願日 平成10年(1998)3月24日

(71)出願人 000237592

富士通テン株式会社
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72)発明者 橋本 光一
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(72)発明者 石富 裕司
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(72)発明者 高木 正樹
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(74)代理人 弁理士 西教 圭一郎

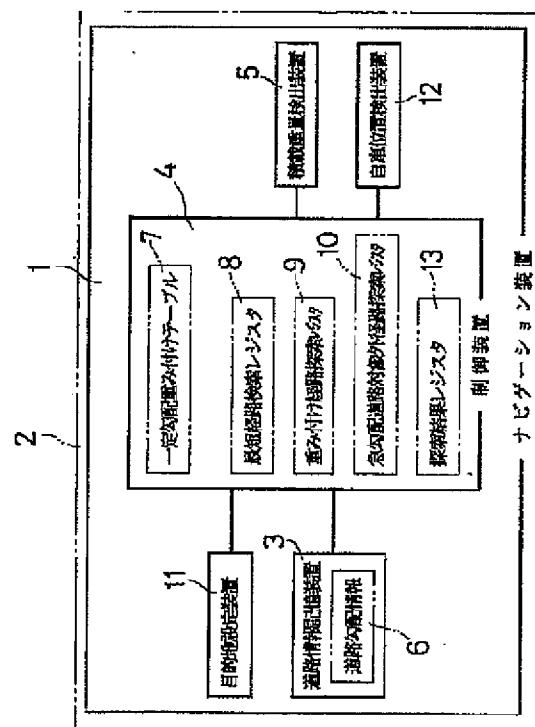
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ナビゲーション装置

(57)【要約】

【課題】 車両が積載する重量に応じて適切な経路の探索を行う。

【解決手段】 ナビゲーション装置1は、目的地設定装置11に設定される目的地までの経路を、道路情報記憶装置3に記憶されている地図データに基づいて制御装置4が探索する。通常の最短経路探索の結果選択される経路は、最短経路探索レジスタ8に格納される。制御装置4は、積載重量検出装置5によって検出される重量が所定値以上のときに、地図データから道路勾配情報6を参照し、所定値以上の上り勾配を有する道路を検索の対象外とする急勾配道路対象外経路探索を行い、結果を急勾配道路対象外経路探索レジスタ10に格納する。一定勾配重み付けテーブル7を参照し、重量と勾配とを加味して重み付け経路探索を行い、探索結果を重み付け経路探索レジスタ9に格納する。格納内容を比較し、小さい方の格納内容を経路探索の結果として選択する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 出発地から目的地まで車両が通行するための経路を探索し、経路案内を行うナビゲーション装置において、

出発地および目的地を含む地域内での通行可能な複数の道路についての道路情報が予め記憶される道路記憶手段と、

車両が運搬する対象となる重量を算出する重量算出手段と、

重量算出手段が算出する重量に対し、道路記憶手段に記憶される道路情報に基づいて、所定の条件を満たすように選択される道路を経路として探索する経路探索手段とを含むことを特徴とするナビゲーション装置。

【請求項2】 前記道路記憶手段に記憶される道路情報には、少なくとも所定勾配以上の上り坂を識別可能な道路の勾配情報が含まれており、

前記経路探索手段は、前記重量算出手段が算出する重量に基づいて、該所定勾配以上の上り坂の道路に所定の重み付けを行って経路の探索を行うことを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項3】 前記道路記憶手段に記憶される道路情報には、道路の勾配情報が含まれており、

前記経路探索手段は、

前記重量算出手段によって算出される重量、および道路記憶手段に記憶される道路の勾配情報に基づいて、所定の重み係数を設定する係数設定手段と、

係数設定手段によって設定される重み係数を道路に加味して、出発地から目的地までの道路の組合せを評価し、前記所定の条件を満たす経路を選択する経路選択手段とを備えることを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項4】 前記道路記憶手段に記憶される道路情報には、道路の勾配を示す勾配情報が含まれており、

前記経路探索手段は、勾配情報に基づいて、探索の対象となる道路に、所定の上り勾配よりも大きい急勾配の道路があるか否かを検出する急勾配検出手段と、

急勾配検出手段が急勾配の道路を検出するとき、前記重量算出手段による重量の算出を行わせ、算出される重量を加味して前記所定の条件を満たす経路を選択する経路選択手段とを備えることを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項5】 前記経路選択手段は、前記重量に所定の重み係数を対応させ、該重み係数を道路に加味して、出発地から目的地までの道路の組合せを評価して選択することを特徴とする請求項1記載のナビゲーション装置。

【請求項6】 前記車両には積荷重量を検出する重量計が設けられ、

前記重量算出手段は、重量計が計測する積荷重量に基づいて前記重量の算出を行うことを特徴とする請求項1～

5のいずれかに記載のナビゲーション装置。

【請求項7】 前記車両に積載する荷物についての重量を含む情報を収集する情報収集手段をさらに含み、前記重量算出手段は、情報収集手段が収集する荷物の重量についての情報に基づいて、前記重量の算出を行うことを特徴とする請求項1～5のいずれかに記載のナビゲーション装置。

【請求項8】 前記情報収集手段は、前記車両に搭載され、積載する荷物について管理するセンタから送信される情報を受信して、情報を収集することを特徴とする請求項7記載のナビゲーション装置。

【請求項9】 前記情報収集手段は、前記車両に備えられ、車両に積載される荷物に貼付される伝票ラベルから情報を読み取って、情報を収集することを特徴とする請求項7記載のナビゲーション装置。

【請求項10】 前記重量算出手段は、算出された重量を記憶する重量記憶手段と、前記車両に積載される荷物の積み降ろしに応じて、重量記憶手段に記憶される重量を更新する重量更新手段とを備えることを特徴とする請求項1～9のいずれかに記載のナビゲーション装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両に直接搭載され、あるいは車両の運行を管理するセンタなどに備えられて、車両が通行する経路の探索や案内を行うナビゲーション装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来から、ナビゲーション装置では、車両が通行する道路について、予め定められる条件を満たす最適な経路をいわゆるダイクストラ法などを用いて探索し、探索された経路に沿って車両が走行する際に誘導などの案内や支援を行う。経路探索のための条件としては、通常、通行に要する時間が最も短いという条件が設定される。探索の対象となる道路についての情報は、たとえばCD-ROMなどの大容量の記録媒体に予め道路データとして記憶される。各道路は、道路の起点や終点、あるいは他の道路との交差点などのノードと、ノード間のリンクとの組合せとして表現され、リンクについては、距離、高速道路あるいは有料道路あるいは自動車専用道路などの道路種別、幅員などの情報が道路属性として付加されている。

【0003】 車両によっては、たとえばトラックなどでは、積荷の重量によって勾配、特に上り坂の道を登坂する性能が著しく変化する。このため、非常に重い荷物を積載しているときに、急勾配の上り坂を多数含むルートが経路として探索されると、車両にかかる負荷が大きくなつて、時間やコストなどの点で、経済上好ましくない。

【0004】 たとえば特開平4-134600には、車

両に積載される積載物の高さや重量などを入力し、入力された積載重量などの情報に基づいて、探索対象となる道路に通行規制などが行われていたり、通行不可能であったりするときには、探索の対象から除外する先行技術が開示されている。また、特開平8-278157には、車両重量に応じて経路探索を行う先行技術が開示されている。この先行技術では、車両重量が大きい大形車両は、上り坂を迂回して経路を探索する。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特開平4-134600の先行技術では、車両に積載する荷物の重量が大きくて、重量規制の対象になる重量にまで達していなければ、勾配があっても経路探索対象となる道路として同等に取り扱う。しかしながら、車両の通行規制は受けていなくても、上り勾配の急な坂道などでは、車両重量が大きいと登坂が困難になり、時間がかかったり、燃料消費が多くなったりする。

【0006】また、特開平8-278157の先行技術は、車両重量に応じて経路探索を行うけれども、車両に積載する荷物の重量や人員の重量を加味してはいない。このため最大限に近く荷物を積載しているときと、軽い荷物や荷物を全く積載していないときとで、同じような経路が探索されてしまう。

【0007】本発明の目的は、荷物の積載状態など、車両の状況に最も適した経路を探索して案内することができるナビゲーション装置を提供することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、出発地から目的地まで車両が通行するための経路を探索し、経路案内を行うナビゲーション装置において、出発地および目的地を含む地域内での通行可能な複数の道路についての道路情報が予め記憶される道路記憶手段と、車両が運搬する対象となる重量を算出する重量算出手段と、重量算出手段が算出する重量に対し、道路記憶手段に記憶される道路情報に基づいて、所定の条件を満たすように選択される道路を経路として探索する経路探索手段とを含むことを特徴とするナビゲーション装置である。

【0009】本発明に従えば、重量算出手段は車両が運搬する対象、たとえば車両に積載される荷物や車両に乗車する人員の重量を算出し、経路探索手段は道路記憶手段に記憶されている道路情報に基づいて、重量に対して所定の条件を満たすように選択される道路を経路として探索するので、運搬する対象の重量を加味して適切な経路探索を行うことができる。

【0010】また本発明で前記道路記憶手段に記憶される道路情報には、少なくとも所定勾配以上の上り坂を識別可能な道路の勾配情報が含まれており、前記経路探索手段は、前記重量算出手段が算出する重量に基づいて、該所定勾配以上の上り坂の道路に所定の重み付けを行って経路の探索を行うことを特徴とする。

【0011】本発明に従えば、所定勾配以上の上り坂を識別可能な道路の勾配情報から所定勾配以上の上り坂の道路には、重量算出手段によって算出される重量に基づいて重み付けが行われる。経路探索の際には、所定勾配以上の上り坂の道路については重みが付けられているので、重量が大きな対象物を運搬する車両は、所定勾配以上の上り坂の道路を通行する際に、運搬する対象の重量が小さい車両に比較して選択されにくい異なる評価が与えられ、所定の条件を満たす道路の組合せとして、重量を加味した適切な経路を探索することができる。

【0012】また本発明で前記道路記憶手段に記憶される道路情報には、道路の勾配情報が含まれており、前記経路探索手段は、前記重量算出手段によって算出される重量、および道路記憶手段に記憶される道路の勾配情報に基づいて、所定の重み係数を設定する係数設定手段と、係数設定手段によって設定される重み係数を道路に加味して、出発地から目的地までの道路の組合せを評価し、前記所定の条件を満たす経路を選択する経路選択手段とを備えることを特徴とする。

【0013】本発明に従えば、経路探索手段には係数設定手段と経路選択手段とを備える。係数設定手段は、道路記憶手段に記憶される道路情報に含まれる道路の勾配情報と、重量算出手段によって算出される重量とに基づいて所定の重み係数を設定する。経路選択手段は、係数設定手段によって設定される重み係数を道路に加味して、出発地から目的地までの道路の組合せを評価し、所定の条件を満たす経路を選択する。経路の探索の際に道路の勾配情報に基づく重み係数を加味した評価を行うので、重量と道路の勾配とに基づく適切な経路探索を行うことができる。

【0014】また本発明で前記道路記憶手段に記憶される道路情報には、道路の勾配を示す勾配情報が含まれており、前記経路探索手段は、勾配情報に基づいて、探索の対象となる道路に、所定の上り勾配よりも大きい急勾配の道路があるか否かを検出する急勾配検出手段と、急勾配検出手段が急勾配の道路を検出するとき、前記重量算出手段による重量の算出を行わせ、算出される重量を加味して前記所定の条件を満たす経路を選択する経路選択手段とを備えることを特徴とする。

【0015】本発明に従えば、急勾配検出手段が道路記憶手段に記憶される道路情報に含まれる道路の勾配を示す勾配情報に基づいて、探索の対象となる道路に所定の上り勾配よりも大きい急勾配の道路があることを検出すると、車両が運搬する対象の重量を重量算出手段が算出するので、算出された重量を加味して適切な道路の探索を行うことができる。

【0016】また本発明で前記経路選択手段は、前記重量に所定の重み係数を対応させ、該重み係数を道路に加味して、出発地から目的地までの道路の組合せを評価して選択することを特徴とする。

【0017】本発明に従えば、車両によって運搬される対象の重量に所定の重み係数を対応させて、経路として探索する道路の評価および選択を行うので、車両が運搬する重量に合わせた適正な経路の探索を行うことができる。

【0018】また本発明で前記車両には積荷重量を検出する重量計が設けられ、前記重量算出手段は、重量計が計測する積荷重量に基づいて、前記重量の算出を行うことを特徴とする。

【0019】本発明に従えば、車両に設けられる重量で積荷重量を検出し、検出された積荷重量に基づいて運搬する対象の重量を算出するので、実際の積荷の重量を反映させて適切な経路探索を行うことができる。

【0020】また本発明で前記車両に積載する荷物についての重量を含む情報を収集する情報収集手段をさらに含み、前記重量算出手段は、情報収集手段が収集する荷物の重量についての情報に基づいて、前記重量の算出を行うことを特徴とする。

【0021】本発明に従えば、情報収集手段が車両に積載する荷物についての重量を含む情報を収集し、重量算出手段は情報収集手段が収集した荷物の重量についての情報に基づいて車両が運搬する対象の重量の算出を行うので、実際に荷物が車両に積載される前にも重量を加味した経路の探索を行うことができる。

【0022】また本発明で前記情報収集手段は、前記車両に搭載され、積載する荷物について管理するセンタから送信される情報を受信して、情報を収集することを特徴とする。

【0023】本発明に従えば、たとえば車両に積載する荷物を取り扱う管理センタで伝票作成時などに登録される荷物の重量データを、管理センタが車両に送信し、この重量データを受信すれば荷物についての情報を収集することができ、荷物が実際に積載される前に重量を加味した適切な経路の探索を行っておくことができる。

【0024】また本発明で前記情報収集手段は、前記車両に備えられ、車両に積載される荷物に貼付される伝票ラベルから情報を読み取って、情報を収集することを特徴とする。

【0025】本発明に従えば、車両に積載される荷物に貼付される伝票ラベルから情報を読み取って重量についての情報を収集するので、車両に実際に積載される荷物の重量についての情報を迅速に収集し、重量を加味した適切な経路の探索を迅速に行うことができる。

【0026】また本発明で前記重量算出手段は、算出された重量を記憶する重量記憶手段と、前記車両に積載される荷物の積み降ろしに応じて、重量記憶手段に記憶される重量を更新する重量更新手段とを備えることを特徴とする。

【0027】本発明に従えば、重量算出手段が算出する重量は重量記憶手段に記憶され、車両に積載される荷物

の積み降ろしに応じて記憶される重量が更新されるので、車両が走行中に積載される荷物の重量に変化があつても、適切に重量を加味した経路の探索を行うことができる。

【0028】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施の一形態のナビゲーション装置1の概略的な電気的構成を示す。ナビゲーション装置1は、車両2に搭載され、CD-ROMなどの大容量の記録媒体が着脱可能な道路情報記憶装置に記憶されている道路を探索し、探索された経路に沿って車両が走行する際の案内などの支援を行う。経路の探索や案内は、制御装置4によって行われる。本実施形態のナビゲーション装置1には、車両が積載する荷物や乗車人員の合計重量を検出する積載重量検出装置5が備えられる。本実施形態のナビゲーション装置1では、さらに道路情報記憶装置3内に記憶される道路情報に道路勾配情報6が含まれ、制御装置4内には一定勾配重み付けテーブル7、最短経路探索レジスタ8、重み付け経路探索レジスタ9および急勾配道路対象外経路探索レジスタ10が含まれる。さらにナビゲーション装置1には、経路探索を行う目的地を設定するための目的地設定装置11と、車両の現在位置を検出する自車位置検出装置12などが含まれる。制御装置4による経路探索の際に、通常車両の現在位置から目的地設定装置11に設定される目的地までの経路が探索される。ナビゲーション装置1には、最終的な探索結果である格納するための探索結果レジスタ13も設けられている。

【0029】図2は、図1のナビゲーション装置1によって目的地探索の処理を行う手順を示す。ステップa1から処理を開始し、ステップa2では目的地設定装置11に目的地が設定される。ステップa3では、たとえば自車位置検出装置12によって検出される車両の現在位置を出発地として、設定される目的地までの最短経路の探索が行われる。出発地を自車位置ではなく、ナビゲーション装置1のユーザが設定することもできる。最短経路は、通行する道路の距離の合計値が最も短くなる経路あるいは通行に要する時間が最も短くなる経路であり、その条件は予め設定される。距離が条件のときには、道路情報記憶装置3に記憶されている道路のリンク情報に含まれる距離データに基づいて評価を行う。到達時間を条件とするときには、距離とともに道路を識別するなど制限速度についての情報をも加味して評価する。

【0030】ステップa4では、ステップa3の最短経路探索結果に選択された道路を最短経路探索レジスタ8に格納する。ステップa5では、積載重量検出装置5が積載重量に基づいて積荷重量検索を行う。ステップa6では、ステップa5で検索された積荷重量が所定値よりも大きいか否かを判断する。所定値よりも大きくなないと判断されるときには、ステップa7で探索結果レジスタ13に最短経路探索レジスタ8の記憶内容を格納する。

【0031】ステップa 6で積荷重量が所定値以上であると判断されるときには、ステップa 8で急勾配道路対象外経路探索を行う。図3に示すように、車両2aが大型の貨物車両であり、積載する荷物がない積荷0kgの場合には、急な勾配の上り坂も走行可能である。車両2bにたとえば7tの積荷がある場合には、急な勾配の上り坂を走行することは、速度が低下して時間がかかり、かつ燃料消費量も多くなるので好ましくない。したがって、車両の全重量または積荷重量が所定値より重い場合には、急な上り坂の道路を走行経路として選択されにくく、いようにする急勾配道路対象外経路探索が行われる。

【0032】ステップa 8では、ステップa 5の判断で車両の全重量または積荷重量が所定値より重いと判断されているので、上り坂を探索対象外として経路探索を行う。このためには、道路勾配情報6が、道路リンク毎に記録された地図データを道路情報記憶装置3に用いる必要がある。たとえば図4に示すような出発地14から目的地15までの経路探索が指示される場合、車両2がたとえば10tトラックで、積荷重量が6t以上であったとき、上り勾配が15°を越える上り坂を含む道路、たとえばリンクBを含む道路を対称外とする。図4では、出発地14から目的地15まで上り勾配0°のリンクAと上り勾配25°のリンクBを経由した方が、上り勾配0°のリンクC、上り勾配5°のリンクDおよび上り勾配0°のリンクEを経由するよりも距離が短くなり、最短距離の経路として選択される。

【0033】図2のステップa 9では、ステップa 8の急勾配道路対象外経路探索の結果を急勾配道路対象外経

$$\text{リンク A} + k \cdot \text{リンク B} = \text{評価値}$$

ステップb 9では、重み付け経路探索結果を重み付け経路探索レジスタ9に格納する。重み付け経路探索レジスタ9には、出発地14からリンクA、係数kの重み付けを行ったリンクBを経て目的地15に至る経路が格納される。ステップb 10では、急勾配道路対象外経路探索を行う。図4の例では、上り勾配25°であるリンクBが急勾配道路として探索の対象外となる。この結果ステップb 11で、急勾配道路対象外経路探索結果として急勾配道路対象外経路探索レジスタ10に、出発地14からリンクC、リンクD、リンクEを経て目的地15に至る経路が格納される。ステップb 12では、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容が急勾配道路対象外経路探索レジスタ10の格納内容とを比較し、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容が急勾配道路対象外経路探索レジスタ10の格納内容以上である条件が成立すればステップb 13に移り、条件が成立しなければステップb 14に移る。ステップb 13およびステップb 14では、ステップb 12で比較した結果が重み付け経路探索レジスタ9の格納内容が急勾配道路対象外経路探索レジスタ

路探索レジスタ10に格納する。ステップa 10では、探索結果レジスタ13に急勾配道路対象外経路探索レジスタ10の内容を格納する。ステップa 7またはステップa 10の処理が終了すると、ステップa 11で、探索結果レジスタ13に格納されている内容で経路決定を行い、ステップa 12で手順を終了する。

【0034】図5は、図1のナビゲーション装置1の実施の他の形態の経路探索手順を示す。ステップb 1から手順を開始し、ステップb 2では目的地設定装置11に目的地15を設定する。ステップb 3では、最短経路探索を行う。図4の例では、出発地14からリンクAおよびリンクBを経由して目的地15までの経路が最短経路として探索される。ステップb 4では、最短経路探索結果を最短経路探索レジスタ8に格納する。図4の例では、出発地14からリンクAおよびリンクBを経て目的地15までの経路が最短経路探索レジスタ9に格納される。

【0035】次にステップb 5では、積載重量検出装置5によって車両2に積載する積荷の重量を検索する。ステップb 6で、積荷重量が所定値以上であるか否かを判断する。所定値以上でないと判断されるときには、ステップb 7で、探索結果レジスタ13に最短経路探索レジスタ8に格納されている経路を読み出して格納する。ステップb 6で、積荷重量が所定値以上であると判断されるときには、ステップb 8で一定勾配のリンクに重み付けを行う。重み付けは、図4の場合、次の第1式にしたがって行う。

【0036】

$$\dots (1)$$

10の格納内容よりも小さくないときには急勾配道路対象外経路探索レジスタ10の格納内容が探索結果レジスタ13に格納され、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容の方が急勾配道路対象外経路探索レジスタ10の格納内容よりも小さいときには、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容が探索結果レジスタ13に格納される。ステップb 7、ステップb 13あるいはステップb 14の後では、ステップb 15で探索結果レジスタ13の格納内容に経路探索の結果が決定され、ステップb 16で手順を終了する。

【0037】図6は、図1のナビゲーション装置1による実施の第3形態としての経路探索手順を示す。ステップc 1からステップc 7までの手順は、図5のステップb 1からステップb 7までとそれぞれ同様である。ステップc 8では、次の表1に示すような一定勾配重み付けテーブルを参照する。

【0038】

【表1】

	0~3t	3~6t	6~8t	8t以上
5°以下	重み係数なし	重み係数なし	重み係数なし	重み係数なし
5°~15°	重み係数なし	重み係数小	重み係数中	重み係数大
15°~30°	重み係数なし	重み係数中	重み係数大	重み係数大

【0039】図1のナビゲーション装置1が表1に示すように、車両2の全重量または積荷の重量に応じて、上り坂に付与する重み係数を変更する対応テーブルを備えていれば、ステップc9では、表1から得られる重み付け係数を各リンクに付加して重み付け経路探索を行い、重み付け経路探索レジスタ9にたとえば出発地14からリンクAを経て係数kで重み付けしたリンクBから目的地15に至る経路を格納する。ステップc11からステップc17までは、図5のステップb10からステップb16までの各ステップとそれぞれ同等である。図6の実施形態では、横荷重量と上り勾配の各種の組合せに応じて重み付け係数を変更し、より実際的な探索を行うことができる。

【0040】図7は、図1のナビゲーション装置1の実施する経路探索手順として第4の形態を示す。ステップd1からステップd4までの最短経路探索に関しては、図2のステップa1からステップa4までの各ステップとそれぞれ同等である。ステップd5では、最短経路探索結果中に一定以上の上り勾配を有する道路があるか否かを判断する。図4の場合、最短経路に含まれるリンクBとして、上り勾配25°があるので、ステップd6に移る。ステップd6からステップd14までの各ステップのうち、ステップd6およびステップd7は、図2のステップa5およびステップa6と同等であり、積載重量検出装置5が検出する車両2の積荷重量が所定値以上であるか否かを判断する。所定値以上であると判断されるときにはステップd8およびステップd9で、図5のステップb8およびステップb9と同様に重み付け経路探索を行い、その結果を重み付け経路探索レジスタ9に格納する。ステップd10では、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容と最短経路探索レジスタ8の格納内容とを比較し、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容の方が小さいと判断されるときには、ステップd11で、探索結果レジスタ13に重み付け経路探索レジスタ9の格納内容を格納する。ステップd10で、重み付け経路探索レジスタ9の格納内容の方が最短経路探索レジスタ8の格納内容以上であるときには、ステップd12に移る。またステップd7で積荷重量が所定値よりも小さいときもステップd12に移る。ステップd12では、最短経路探索レジスタ8の格納内容を探索結果レジスタ13に格納する。ステップd11またはステップd12が終了すると、ステップd3で探索結果レジスタ13に格納されている内容で経路を決定し、ステップd14で経路探索の処理を終了する。本実施形態では、最短経路探索の結果に一定以上の勾配の道路があるときのみ重量を

加味した探索を行うので、一定以上の勾配が含まれないときはそのまま最短経路探索の結果で経路が決定し、迅速な経路探索を行うことができる。

【0041】図8は、図1のナビゲーション装置1の経路探索の第5形態の手順を示す。図8の手順も、図7の手順と同様に、ステップe1からステップe5まで、最短経路探索を行って、その結果に一定以上の勾配の道路があるときには、ステップe6からステップe7まで図7のステップd6およびステップd7とそれぞれ同様に、積荷重量が所定値以上であるか否かを判断する。積荷重量が所定値以上であると判断されるときには、ステップe8でたとえば前述の表1のような一定勾配重み付けテーブルを参照し、ステップe9で一定勾配のリンクに重み付けを行う。ステップe10からステップe15までは、図7のステップd9からステップd14までの各ステップとそれぞれ同等であり、重み付け経路探索結果と最短経路探索結果とを比較し、重み付け経路探索結果の方が最短経路探索結果よりも小さいときに重み付け経路探索の結果が経路として決定される。重み付け経路探索の結果が最短経路探索の結果以上であるときには、最短経路探索の結果が経路として決定される。

【0042】以上説明した経路探索の手順では、積載重量検出装置5を車両2に設け、積載重量検出装置5が検出する積荷の重量にしたがって上り勾配の重み付けを行っているけれども、積荷の重量に関する情報を収集して重量の算出を行い、算出された重量にしたがって上り勾配に重み付けを行うようにすることもできる。たとえば、荷物の管理を行う管理センタなどから送信される荷物に関する情報に重量に関する情報も含めておき、ナビゲーション装置1が受信した荷物に関する情報に基づいて、荷物を積載した場合にどの経路を走行するかを、実際に荷物を積載する前に決定しておくようなことも可能である。また、荷物に貼付される伝票ラベルなどに、重量に関する情報もバーコードや磁気カードなど、容易に読み取り可能な状態で記憶しておき、荷物を積み込む際や荷物を積み込んだ後で情報を読み取って荷物の重量を算出するようにすることも可能である。このようにすれば、積載重量検出装置5などを設けなくても、荷物の重量に関する情報を収集することができる。

【0043】また、車両に移動しながら、荷物の積み降ろしを行っていくときには、荷物の積み降ろしに応じて重量の算出値を更新し、そのときの荷物の重量に応じて最も適切な経路を探索するようにすることもできる。

【0044】また、ナビゲーション装置1は、車両2に搭載されるばかりではなく、管理センタなどに設置し、

複数の車両2に対し無線通信などを介して荷物の積載状態に応じた経路探索結果を送信して経路の誘導を行うようにすることもできる。

【0045】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、車両が運搬する対象の重量を加味して経路探索を行うので、車両が運搬する対象物の状況に応じて最も適した経路を探索することができる。

【0046】また本発明によれば、車両が運搬する重量に基づいて所定勾配以上の上り坂の道路の取り扱いを重み付けの有無で変更し、運搬する重量に応じて適切な経路を探索することができる。

【0047】また本発明によれば、車両が運搬する対象の重量は、道路の勾配情報とともに重み係数に反映され、出発地から目的地までの経路探索の際の評価が行われるので、重量と勾配との条件に応じた適切な経路の探索を行うことができる。

【0048】また本発明によれば、経路探索の対象となる道路に所定の上り勾配よりも大きい急勾配の道路があるときには、車両が運搬する対象となる重量を加味して経路の探索を行うので、急勾配を含む経路について適切な探索を行うことができるとともに、急勾配を含む道路が探索の対象に存在しないときには迅速な経路探索を行うことができる。

【0049】また本発明によれば、経路探索を行う際に、車両が運搬する対象の重量に重み係数を対応させて、急勾配の道路の評価を行うので、車両の運搬する対象の重量に応じて急勾配の道路を適切に評価することができる。

【0050】また本発明によれば、車両に設けられる重量計が積荷重量を検出し、車両が運搬する対象の重量は検出された積荷重量に基づいて算出されるので、実際に車両に積載される積荷重量を加味した適切な経路探索を行うことができる。

【0051】また本発明によれば、車両に積載した荷物の重量についての情報を収集して車両が運搬する対象の重量を算出するので、実際に荷物が積載される前に重量を加味した適切な経路探索を行うことができる。

【0052】また本発明によれば、荷物について管理するセンタから送信される情報を受信して積荷の重量についての情報を収集し、収集された情報を利用して適切な経路探索を行うことができる。

【0053】また本発明によれば、車両に荷物が積載される際に荷物に貼付された伝票ラベルから情報を読み取って重量についての情報を収集するので、積載される荷物について重量の算出を行わずに迅速に重量の情報を収集し、適切な経路探索を行うことができる。

【0054】また本発明によれば、荷物の積み降ろしがあっても、重量についての情報が更新されるので、重量を加味した経路の探索を最新の重量に基づいて適切に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態のナビゲーション装置1の概略的な電気的構成を示すブロック図である。

【図2】図1のナビゲーション装置1の経路探索手順の第1の形態を示すフローチャートである。

【図3】図1の車両2に荷物を積載しない状態と積載した状態とを簡略化して示す図である。

【図4】図1の実施形態のナビゲーション装置1が走行する出発地14から目的地15までの経路探索の対象となる道路を簡略化して示す図である。

【図5】図1のナビゲーション装置1の経路探索についての第2形態を示すフローチャートである。

【図6】図1のナビゲーション装置1による経路探索についての第3の形態を示すフローチャートである。

【図7】図1のナビゲーション装置1による経路探索の第4の形態を示すフローチャートである。

【図8】図1のナビゲーション装置1による経路探索の第5の形態を示すフローチャートである。

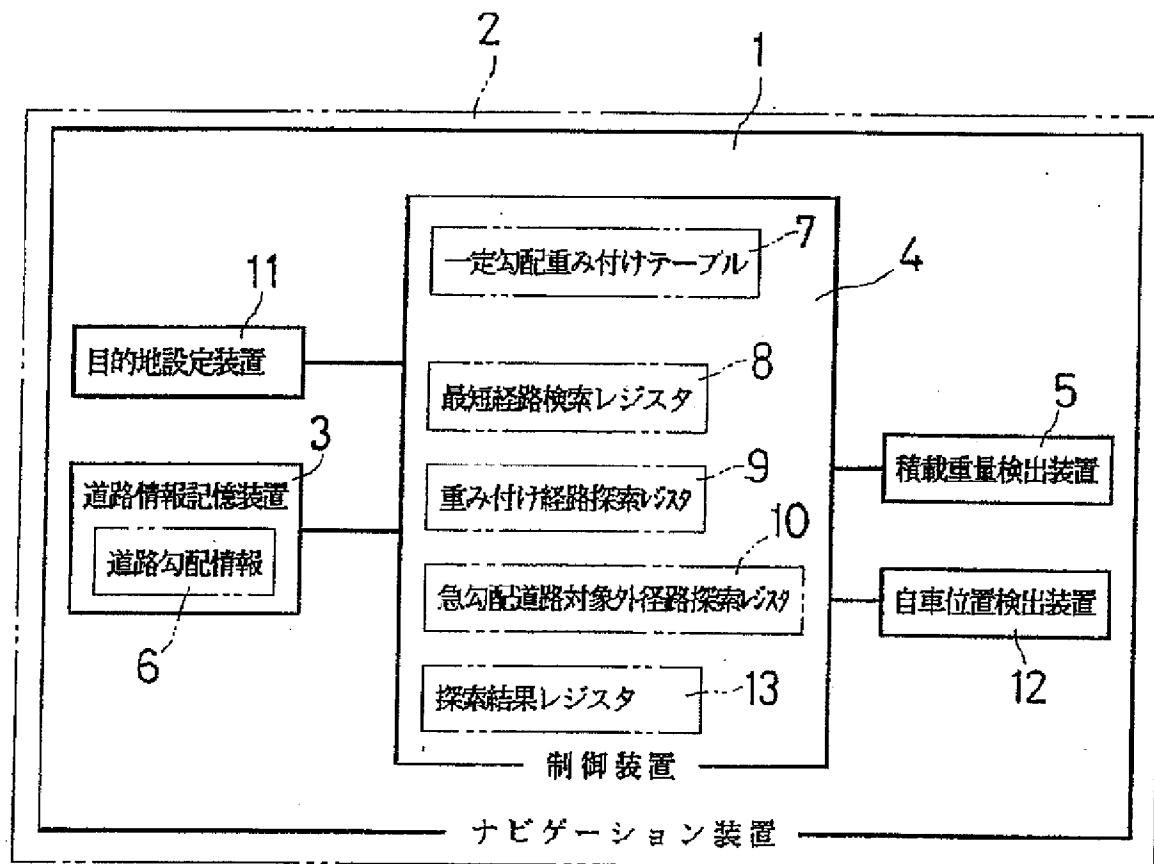
【符号の説明】

- 1 ナビゲーション装置
- 2 車両
- 3 道路情報記憶装置
- 4 制御装置
- 5 積載重量検出装置
- 6 道路勾配情報
- 7 一定勾配重み付けテーブル
- 8 最短経路探索レジスタ
- 9 重み付け経路探索レジスタ
- 10 急勾配道路対象外経路探索レジスタ
- 11 目的地設定装置
- 13 探索結果レジスタ
- 14 出発地
- 15 目的地

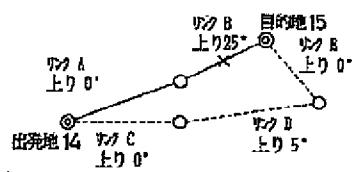
【図3】



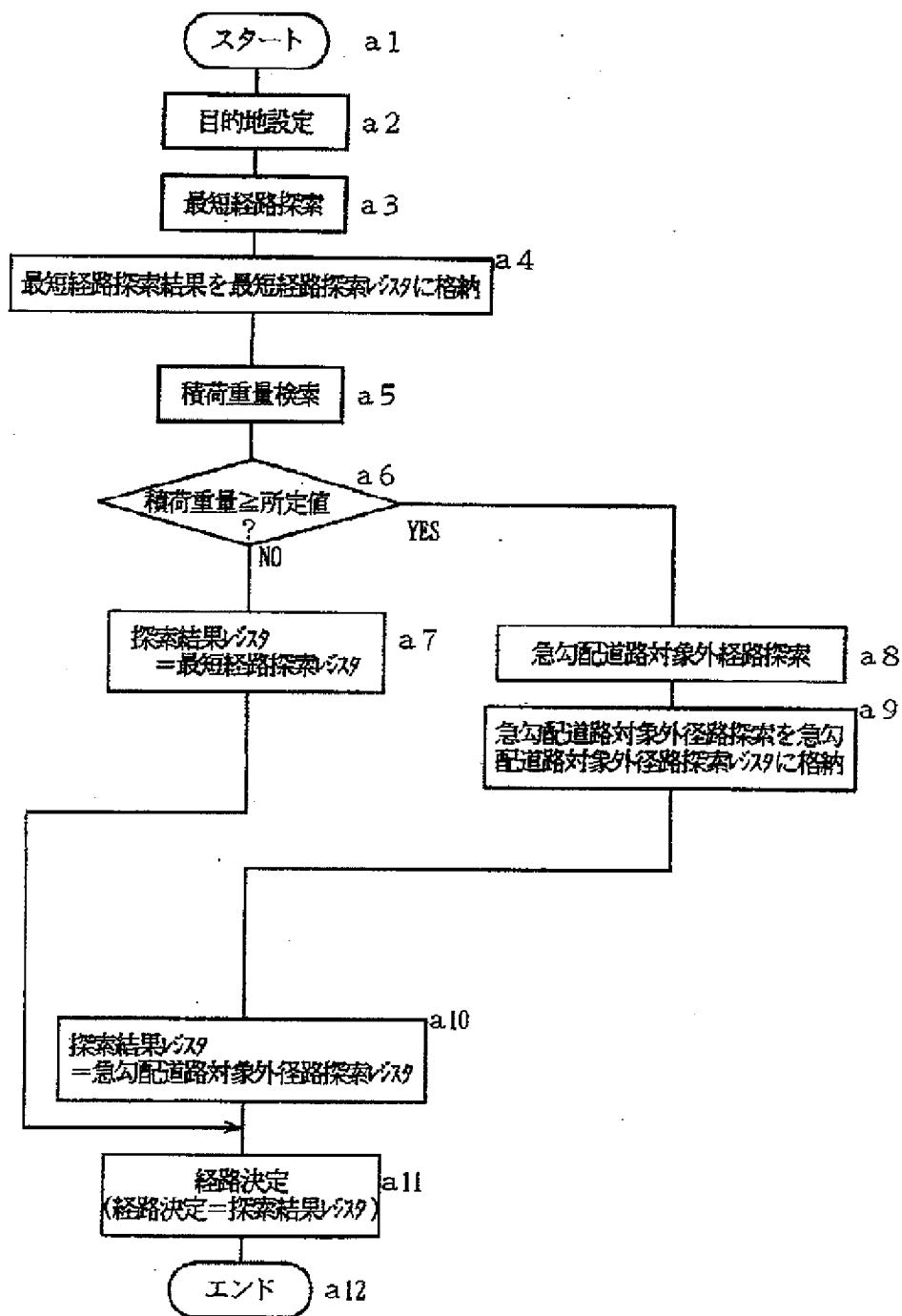
【図1】



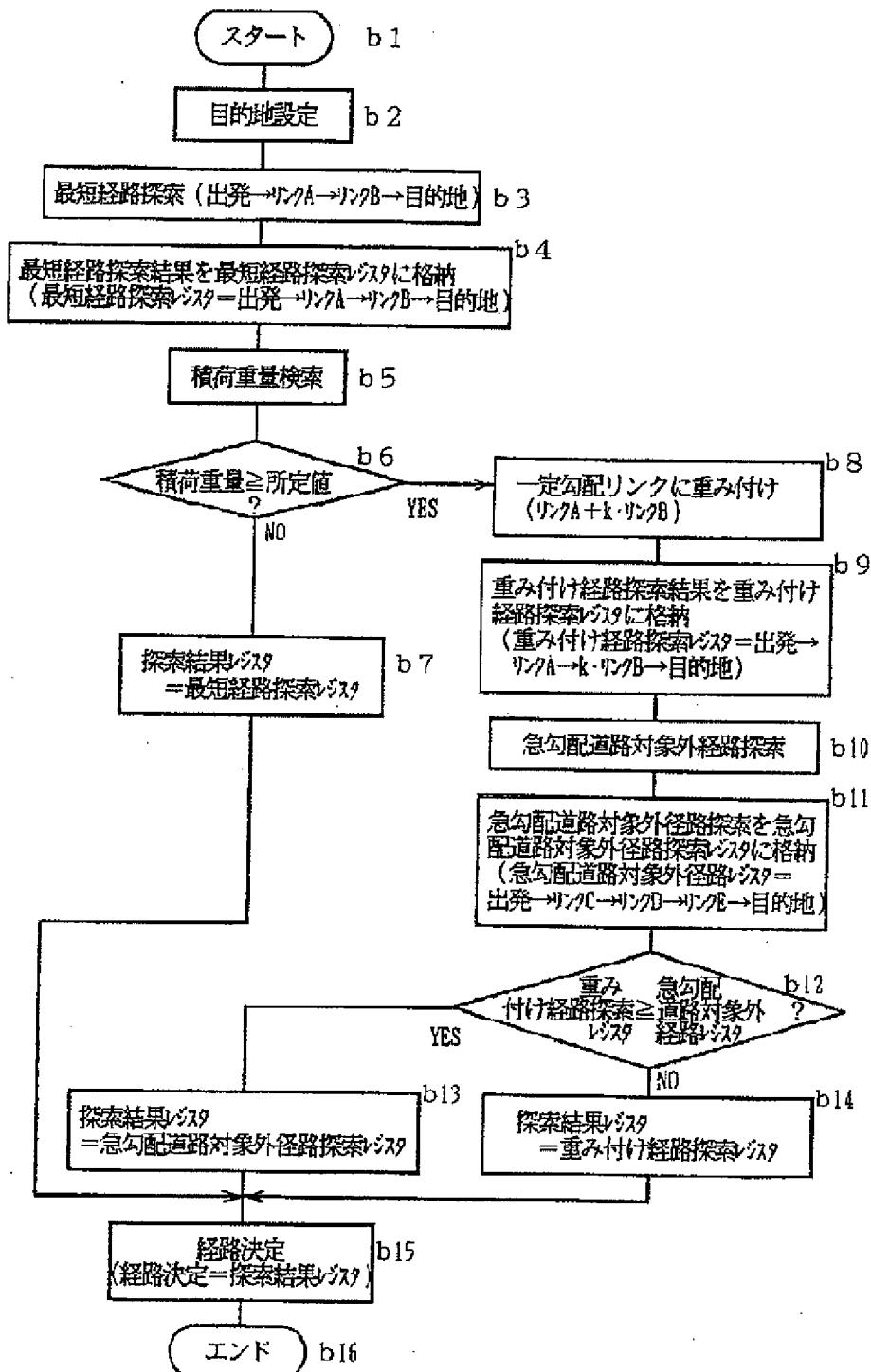
【図4】



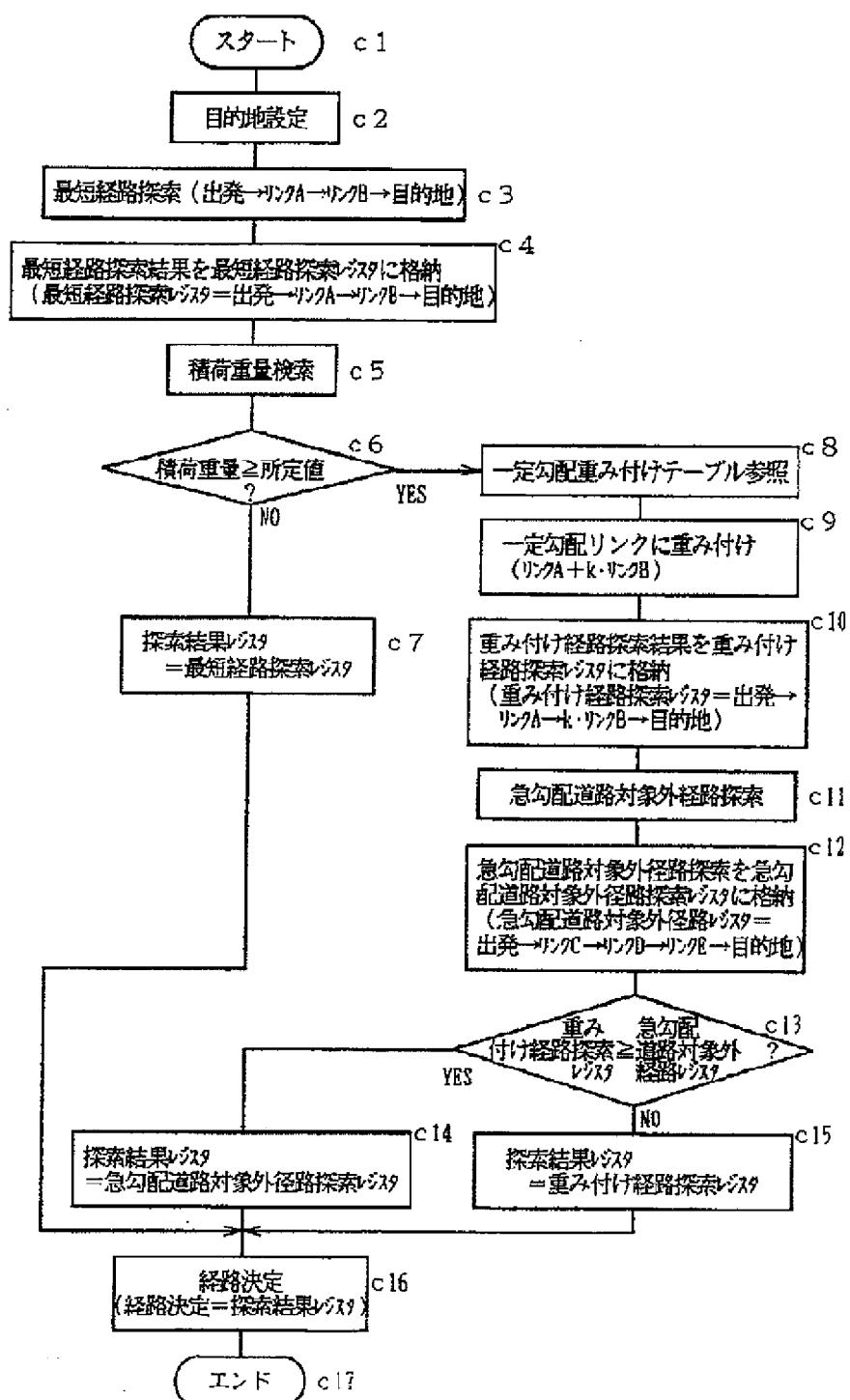
【図2】



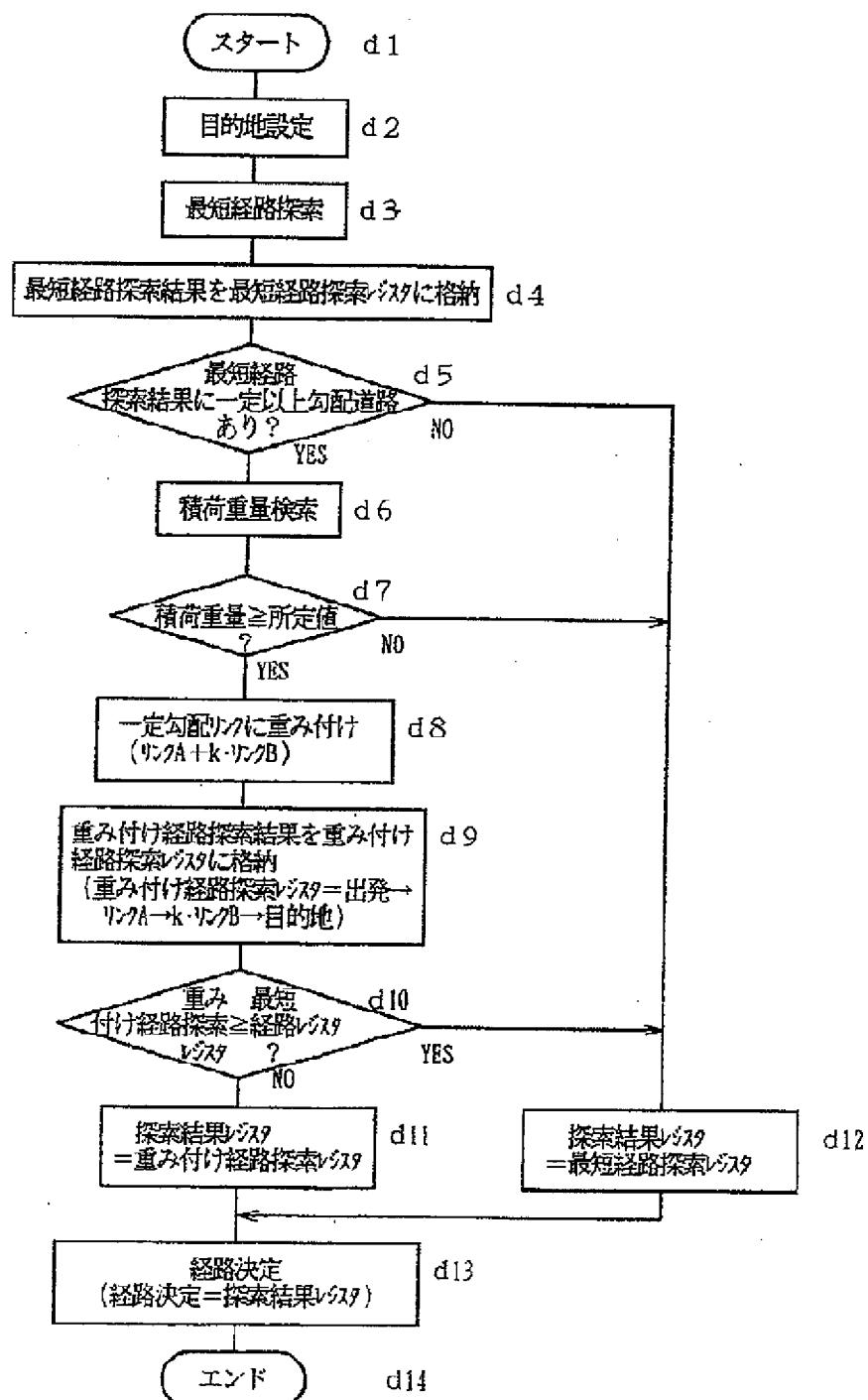
[図5]



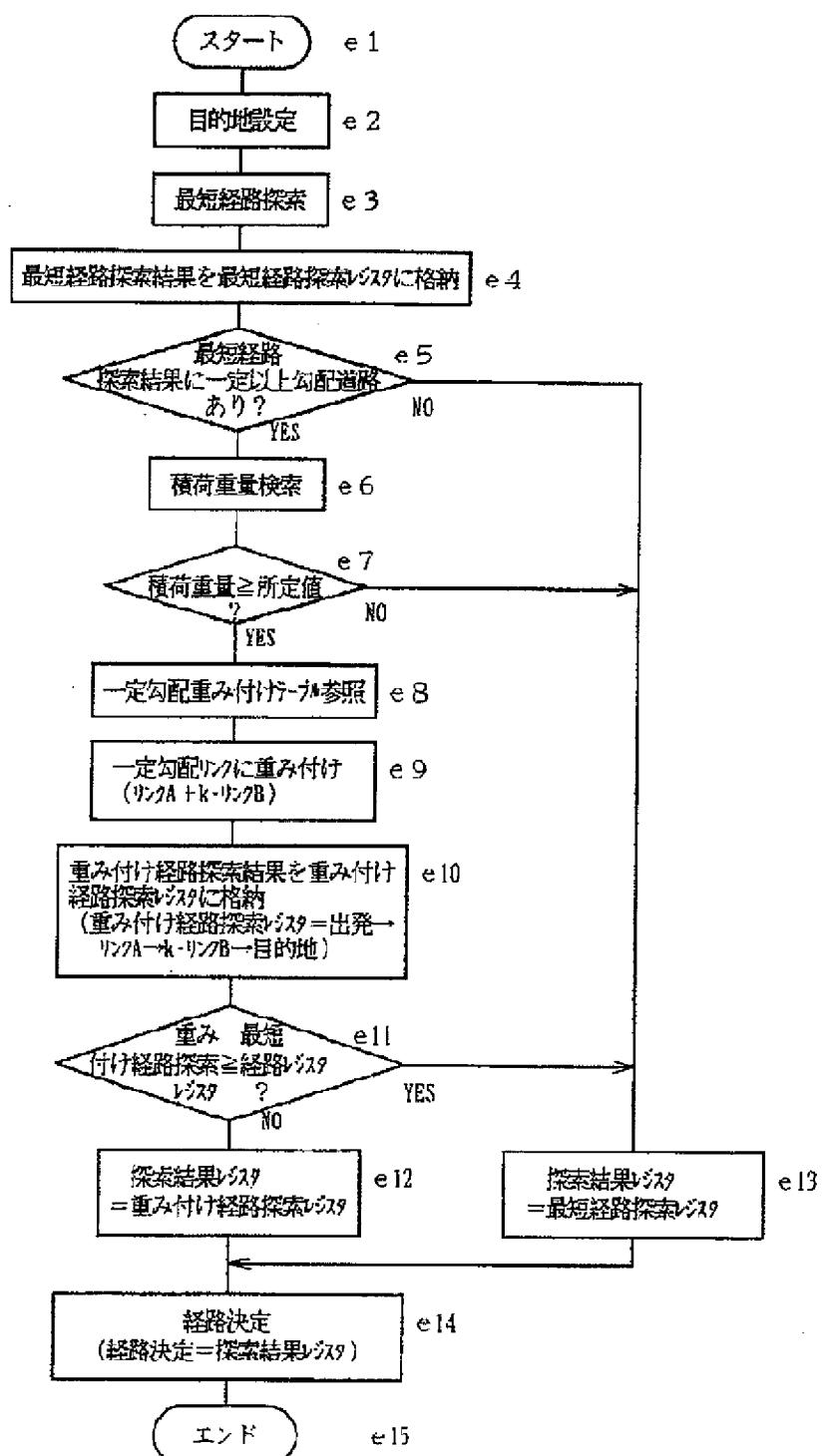
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 団野 敏彦
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内

(72)発明者 勝野 雅之
兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号
富士通テン株式会社内